

TARTU ÜLIKOOL

Sporditeaduste ja füsioteraapia instituut

Ivika Jürgenson

Veganlus ja sport

Veganism and sports

Bakalaureusetöö

Kehalise kasvatuse ja spordi õppekava

Juhendaja:

MSc. Luule Medijainen

Tartu 2016

SISUKORD

KASUTATUD LÜHENDID	3
SISSEJUHATUS	4
1. VEGANLUSE OLEMUS JA LEVIK	5
2. HOOLIKALT PLANEERIMATA VEGANLUSE OHUD	7
2.1. Valgupuudus	7
2.2. Rasvavaene dieet: oomega-3 defitsiit	9
2.3. Sportlaste suurem energiavajadus	11
2.4. Vitamiin D defitsiit	12
2.5. Vitamiin B ₁₂ defitsiit	13
2.6. Kaltsiumi defitsiit	14
2.7. Tsingi defitsiit	15
2.8. Raua defitsiit	16
3. VEGANLUSE POSITIIVSED JOONED	18
3.1. Süsivesikute rohkus	18
3.2. Antioksidantide rohkus	20
3.3. Mõju südamele ja veresoonekonnale	21
4. NÄITEID TÄISTAIMETOITLASTEST SPORTLASTE KOHTA	23
KOKKUVÕTE	26
KASUTATUD KIRJANDUS	28
SUMMARY	32
LISAD	34
Lisa 1. Valgurikkad taimsed toiduained	34
Lisa 2. Transalp Challenge 2004 8-päevane menüü	36
Lisa 3. Energia- ja süsivesikute tarbimine 8 päeva jooksul võistlusel Transalp Challenge 2004	38

KASUTATUD LÜHENDID

ALA – alfa-linoleenhape

DHA – dokosaheksaeenhape

DRI – *Daily Recommended Intake* ehk soovitatav päevane tarbimine

EPA – eikosapentaeeenhape

PDCAAS – *protein digestibility corrected amino acid score* – meetod valgu kvaliteedi arvutamiseks asendamatute aminohapete vajaduse ja nende imendumise põhjal.

VO₂ – hapnikutarbimine

VO₂ max – maksimaalne hapnikutarbimine

% VO₂ max - % maksimaalsest hapnikutarbimisest

SISSEJUHATUS

Tänapäeva üha enam ja enam internetiseeravas maailmas, kus informatsioon asub käeulatuses, on erinevate toitumise alternatiivide otsimine järjest populaarsemaks muutunud. Inimeste teadmised erinevate toitumisviiside kohta on tõusnud. Üks võimalus teadlikult toituda on ka täistaimetoitlus ehk veganlus, mille korral jäetakse menüüst välja kõik loomset päritolu toiduained. Suurt hulka inimesi paelub sellise toitumisviisi tervislikkuse pool, paljud põhjendavad oma eelistusi aga selle eetilise ning loodussäästliku mõtteviisiga. Nii on veganlus muutunud aasta aastalt järjest menukamaks, mis väljendub nii meedia kui ka sotsiaalmeedia suurenenud huvis täistaimetoidu vastu ning taimetoidu messide ja vegan restoranide tekkes. Üha rohkem inimesi võtab üle taimetoidul põhineva toitumiskava. Sealhulgas ka sportlased. Kuna toitumine ja sport on omavahel väga oluliselt seotud, siis tekib küsimus: kas vegani toit pakub piisavalt toitaineid, et tegeleda spordiga?

Antud bakalaureusetöö eesmärgiks on teaduskirjanduse põhjal uurida, kas sportlastel on võimalik tarbida vaid täistaimetoitu, ilma et see avaldaks negatiivset mõju nende tervisele. Töö teema valik tulenes autori huvist selle vastu, kas korrektse ning läbimõeldud toitumise planeeringu korral on võimalik olla samaaegselt nii täistaimetoitlane kui ka sportlane.

Bakalaureusetöö jaguneb neljaks peatükiks. Esimene peatükk annab ülevaate sellest, mida täistaimetoitlus endast kujutab ning mis on peamised põhjused, miks inimesed seda järgivad. Teine peatükk käsitleb peamiseid ohte tervisele ja sportlikule saavutusvõimele, mis võivad kaasneda hoolikalt planeerimata veganluse korral. Kolmandas peatükis on juttu täistaimetoitluse positiivsetest mõjudest nii tervisele kui ka sportlikule saavutusvõimele. Neljandas peatükis on toodud näiteid täistaimetoitlastest sportlaste kohta, kes tegelevad võistlusspordiga.

Bakalaureusetöö koostamisel saadi informatsiooni teadusartiklitest, käsiraamatutest ja kogumikest. Antud valdkonna kohta oli hulgaliselt materjali, enamik töös kasutatud allikatest on ilmunud viimase 6 aasta jooksul. Samas puuduvad aga laiema hulga täistaimetoitlastest sportlaste kohta korraldatud uuringud, hetkel on uuritud vaid üksikuid täistaimetoitlastest sportlasi.

Antud bakalaureusetöö võiks huvi pakkuda eelkõige täistaimetoitlastest võistlus- ja tervisesportlastele, täistaimetoitlusest huvitunud inimestele, treeneritele ning toitumisharjutajatele.

Võtmesõnad: vegan, täistaimetoit, toitained, sport.

Keywords: vegan, plant food, nutrients, sports.

1. VEGANLUSE OLEMUS JA LEVIK

Inimene on segatoiduline olend (Mann, 2007). Seda väidet toetab inimese seedeelundkonna ülesehitus. Karnivooride ja herbivooride seedesüsteemid on erinevad: taimetoiduliste loomade magu on kotja kujuga ning neil on hästi arenenud pimesool ja käärsool. Lihatoiduliste loomade magu on hästi arenenud ja happeline ning neil on pikk peensool. Inimese seedeelundkond asub nende kahe äärmuse vahepeal, mis annab tõendust, et inimene on omnivoor ning kohastunud sööma nii liha- kui ka taimetoite (Mann, 2007).

Mis on veganlus ning miks inimesed siiski otsustavad hakata veganiteks, teades, et nende seedesüsteem on disainitud seedima ka loomset päritolu toitu?

Taimetoitlust võib liigitada mitmeti, kuid tavaliselt eristatakse nelja erinevat gruppi, mis kõik väldivad looma-, linnuliha, kala ja mereandide tarbimist toiduks:

1. Lakto-ovovegetaarlased - tarbitakse nii piimatooteid kui ka muna.
2. Ovovegetaarlased - tarbitakse muna, kuid mitte piimatooteid.
3. Laktovegetaarlased - tarbitakse piimatooteid, kuid mitte muna.
4. Veganid - ei tarbita ühtegi loomset päritolu toiduainet (Zhou et al., 2013).

Oxfordi tervisesõnastik seletab veganluse lahti järgnevalt: veganlus on taimetoitluse äärmuslik liik, mis välistab kõikide loomset päritolu toiduainete tarbimise, kaasa arvatud piima, piimatoodete ja muna tarbimise (Last, 2007).

Mõnedes kultuuriruumides nagu India on taimetoitlus peamiseks toitumisharjumuseks, kuid enamikes riikides ei ole loomset päritolu toitu välistav toitumine traditsiooniliseks toitumisviisiks, inimesed on leidnud tee selleni omaalgatuslikult. Taimetoitlaseks olemise põhjuseid on mitmeid, neist populaarseim on liha tarbimise ebaetiline pool, loomade heaolu ja õigused. Teiseks levinud motiiviks on tervislikud põhjused: uskumus, et liha ning loomsete toitude mittetarbimine on tervisele kasulik. Lisaks eelnimetatule on motiivideks veel loomset päritolu toidu tarbimisest tuleneva keskkonna reostusega seotud põhjused, religioossed põhjused ning liha söömise suhtes tekkiv vastikustunne (Ruby, 2012). Radnitz et al. (2015) viisid interneti teel läbi küsitluse, et saada teada, kas inimesed on täistaimetoitlased pigem eetilistel või tervislikel põhjustel. Küsitlusele vastas 246 inimest erinevatest riikidest üle maailma. 201 inimest märkis eetilised põhjused ning 45 inimest tõi välja, et nad on veganid, sest arvavad, et see on tervisele kasulik kui loomsete toiduainete tarbimine (Radnitz et al., 2015).

2015 aastal *The Vegetarian Resource Group*'i (VRG) poolt läbiviidud uurimuse kohaselt oli Ameerika Ühendriikide täisealisest rahvastikust umbes 3,4% taimetoitlased, neist 1-2% moodustasid veganid (Stahler, 2015). Umbes 5% Iisraeli, 1% Austraalia ja 1% Saksamaa

rahvastikust on veganid. India rahvastikust on 31% taimetoitlased (peamiselt kultuurilistel põhjustel), kuid veganid nendest vaid suhteliselt väike hulk. Kahjuks ei ole teada, kui palju inimesi maailma rahvastikust jälgib vegan dieeti (Radnitz et al., 2015).

2. HOOLIKALT PLANEERIMATA VEGANLUSE OHUD

Segatoidus leidub rohkem täisväärtuslikke valke, B₁₂ vitamiini, asendamatuid rasvhappeid ning kõrge bioaktiivsusega mineraalaineid kui täistaimetoidus. Antud peatükk käsitleb planeerimata täistaimetoitlusega kaasnevaid ohte ning selgitab, millistele toitainetele peaksid täistaimetoitlastest sportlased rohkem tähelepanu pöörama, et sellel ei oleks negatiivset mõju ei tervisele ega sportlikule saavutusvõimele.

2.1. Valgupuudus

Enamik taimseid valke ei ole täisväärtuslikud: nende koostisest puudub kas üks või mitu kaheksast asendamatust aminohapest, milleks on valiin, leutsiin, isoleutsiin, treoniin, metioniin, fenüülalaniin, trüptofaan ja lüsiin (Bean, 2013). Tavaliselt on taimsetes valkudes puudus lüsiinist, treoniinist, trüptofaanist ja väävlit sisaldavatest aminohapetest. Selleks, et tekitada täisväärtuslik valk, tuleb kombineerida erinevaid toidugruppe, näiteks teraviljades on puudu lüsiin, kaunviljades aga metioniin. Tarbides koos nii teravilju kui ka kaunvilju, muutub valguvalik täisväärtuslikumaks. Aminohapete täisväärtuslikuks valguks kombineerimine ei pea toimuma ühe söögikorra ajal, piisab sellest, kui erinevate toidugruppide valke, mis kokku moodustaksid täisväärtusliku valguga, tarbitakse 24-tunnise perioodi vältel (Bean, 2013; Barr, 2004; Bonci, 2009).

Täisväärtusliku valgukombinatsiooni saab, kui päeva jooksul tarbida toiduained vähemalt kahest või enamast järgnevast kategooriast:

1. Kaunviljad: oad, läätsed ja herned.
2. Teraviljad: sai, pasta, riis, kaerahelbed, mais, rukis.
3. Pähklid ja seemned: maapähklid, india pähklid, mandlid, päevalilleseemned, seesamiseemned, kõrvitsaseemned.
4. Quorni ja sojatooted: sojapiim, tofu, tempeth, hakksoja, sojaburgerid, hakkquorn, quorni filee, quorni vorstikesed (Bean, 2013).

Sojatooted on heaks valguallikaks ning need on ainsad taimse päritoluga toiduained, mis sisaldavad kõiki asendamatuid aminohappeid. Täisväärtusliku valgukombinatsiooni toodeteks on näiteks veel tofu, soja piim, edamame oad, erinevad lihaasendajad: taimetoiduburgerid, taimetoidu hot dogid, töödeldud köögivilja valk (Bonci, 2009).

Headeks valguallikateks veganitele lisaks sojatoodetele on erinevad pähklid ja seemned nagu India pähklid, mandlid, kanepiseemned, kõrvitsaseemned, päevalilleseemned ja seesami seemned. Kaunviljad nagu oad, läätsed, *kidney* oad, hernerid ning teraviljad nagu kaerahelbed, täistera pasta ja riis on samuti suure valgusisaldusega (Fuhrman et al., 2010). Veel häid valgurikkaid toiduaineid on toodud lisas 1.

Kniskern et al. (2011) viisid Arizona Ülikoolis läbi uuringu, kus võrdlesid loomse ja taimse valgu kvaliteeti, imendumist inimese kehas ning otsisid vastust küsimusele, kas taimetoiduliste inimeste päevane valguvajadus on suurem kui omnivooridel. Nad arvutasid valgu väärtust erinevatel taimetoidulistel dieetidel, kasutades selleks *protein digestibility corrected amino acid score*'i (PDCAAS) ja võrdlesid seda päevase toitainete soovitusega (DRI). PDCAAS on meetod valgu kvaliteedi arvutamiseks asendamatute aminohapete vajaduse ja nende imendumise põhjal. Uuringus osales 21 taimetoitlasest noort naist, kel paluti kirja panna 4 järjestikuse päeva (3 tööpäeva ja 1 nädalavahetuse päev) toitumine. Nende päevane keskmine energiatarbimine oli 1590 ± 90 kcal, millest keskmiselt 13 % moodustasid valgud (Kniskern et al., 2011).

Tulemused näitasid, et uurimuses osalenute keskmine kogu toidust saadava valgu imendumise skoor oli $82 \pm 1\%$, mis erines märgatavalt DRI etalonskoorist (88%). 4 päeva keskmine PDCAAS oli $80 \pm 2\%$, mis erines samuti DRI etalonväärtusest (100%). Uuringus osalenud tarbisid ka piima- ja munatooteid, millest moodustus 21% päevasest valgukogusest. Veganitel, kes ei tarbi loomset päritolu valku, oli valguimendumise skoor veel väiksem (54% - 77%). See tuleneb sellest, et köögiviljades ja teraviljades oleval valgul on madalam imendumisvõime kui loomset päritolu valkudel. Uuringutest selgub, et taimetoitlased, kes tarbivad valdavalt taimset päritolu valku, peaksid suurendama oma päevast valgutarbimist 12-15 g võrra päevas (Kniskern et al., 2011).

Schmidt et al. (2015) võrdlesid omnivooride, kalatooteid tarbivate lakto-ovovegetaarlaste, lakto-ovovegetaarlaste ja veganite vereplasma aminohapete kontsentratsiooni ning aminohapete hulka tarbitud toidus. Uuritavaid oli igas dieedigrupis 98, kõik olid meessoost. Tulemused näitasid, et kõige rohkem erines vereplasma aminohappeline koostis erinevate toitumisviiside juures just lüsiini, metioniini, trüptofaani,alaniini, glütsiini ja türosiini kontsentratsioonide poolest. Leiti, et asendamatute aminohapete ja türosiini sisaldus vereplasmas oli veganitel kõige madalam. Seda võib seletada sellega, et veganid tarbivad võrreldes omnivooridega vähem valgurikkaid toiduaineid. Vegan grupi hulgas oli glütsiini kontsentratsioon vereplasmas 16% võrra kõrgem võrreldes omnivooride grupiga, see on võrdeline taimsete toitute, eelkõige sojatoodete suurema glütsiini sisaldusega. Enamikes taimsetes toitudes on limiteerivaks aminohappeks lüsiin, metioniin ja tsüsteiin, see tuli välja ka

Schmidt ja kaasautorite uuringust. Veganite päevane lüsiini ja metioniini tarbimine oli peaaegu 50% võrra madalam kui omnivooridel. Antud aminohapete kontsentratsioon vereplasmas oli veganite grupis samuti madalam kui segatoiduliste grupis (Schmidt et al., 2015).

Nii Schmidt et al. (2015) kui ka Kniskern et al. (2011) läbi viidud uuringutest selgus, et täistaimetoitlased tarbivad võrreldes segatoidulistega vähem valgurikkaid toiduaineid. Korrekse menüü planeerimise korral on aga taimsetest toiduainetest võimalik päevane vajaminev valgu kogus ning kõik vajaminevad aminohapped kätte saada. Seega on oluline, et veganid, eriti just sportlased planeeriksid oma toitumise professionaalselt läbi. Täistaimetoitlastel soovitatakse päevas tarbida mitmekesist toitu, et saada kätte täisväärtuslikud valgud, näiteks kombineerida kaunvilju teraviljadega, tarbida pähkleid ja soja-tooteid.

2.2. Rasvavaene dieet: oomega-3 defitsiit

Üldine rasvatarbimise soovitus on 20-35 % päevasest kaloraazist (Dunford, 2010). Uuringud näitavad, et veganid tarbivad vähem rasva kui inimesed, kes toituvad ka loomsetest saadustest. Oomega-3 rasvhapete ning teiste asendamatute rasvhapete nagu eikosapentaenenhape (EPA) ja dokosaheksaenenhape (DHA) tarbimine, on taimetoitlastel väga madal. EPA ja DHA on olulised südame- ja veresoonkonna tööks, nägemiseks ja närvisüsteemi arenemiseks ja põletike vastu võitlemises, mis on eriti tähtis sportlastele, sest neil esineb tihti kehalisest aktiivsusest põhjustatud mikrotraumasid (Zhou et al., 2013).

Täistaimetoitlastel võib olla keeruline täita pika ahelaga oomega-3 rasvhapete päevanormi, sest nende rasvhapete peamiseks allikateks on meresaadused ja kala. Veganid saavad oomega-3 rasvhapped peamiselt alfa-linoleenhappena (ALA), mida leidub taimsetes saadustes nagu linaseemned, linaseemneõli, kreeka pähklid, rapsiõli ja sojaoad (tabel 1). Alfa-linoleenhappest sünteesitakse kehas EPA-d ja DHA-d. Briti taimetoitlaste ühingu *The Vegetarian Society* poolt soovitatud päevane ALA tarbimine peaks olema 4 g päevas, ehk umbes 1,5% päevasest energiatarbimisest. Oomega-3 ja oomega-6 rasvhapete tarbimise suhe peaks olema 4:1 või natuke madalam, sest linoleenhappe (omega-6) suurem tarbimine segab ALA-st EPA ja DHA moodustamist (Bean, 2013).

Tabel 1. Kõrge oomega-3 rasvhapete sisaldusega toiduained (Bean, 2013).

Oomega-3 rasvhapete allikad			
Allikas	Sisaldus 100 g-s	Portsjon	Sisaldus portsjonis
Linaseemne õli	57 g	1spl (14 g)	8,0 g
Linaseemned	16 g	1spl (24 g)	3,8 g
Rapsiõli	9,6 g	1spl (14 g)	1,3 g
Kreeka pähklid	7,5 g	1spl (28 g)	2,6 g
Kreeka pähkli õli	11,5 g	1spl (14 g)	1,6 g
Magus kartul	0,03 g	Keskmine (130 g)	1,3 g
Maapähklid	0,4 g	Peotäis (50 g)	0,2 g
Brokoli	0,1 g	3 spl (125 g)	1,3 g
Kõrvitsaseemned	8,5 g	2 spl (25 g)	2,1 g

Sarter et al (2015) viisid läbi uuringu, et teada saada, milline on oomega-3 rasvhapete staatus pikaajalistel veganitel ning kas seda saab positiivselt mõjutada DHA + EPA toidulisandi manustamisel. Uuringus osales 166 USAst pärit täistaimetoitlast, kellest 52% moodustasid naised. Uuringus osalenute keskmine oomega-3 näitaja (DHA + EPA kontsentratsioon protsendina rasvhapete koguhulgast punaste vereliblede membraanides) oli $3,7 \pm 1,0\%$. Oomega-3 näitaja alla 4% on väga madal, kuid kõik uuringus osalenud (v.a kaks uuritavat, kelle oomega-3 indeks oli üle 8%) täistaimetoitlased jäid sellest näitajast allapoole: 64% uuritavatest oli see vähem kui 4%, 27% oli vähem kui 3% ja 1% oli vähem kui 2% (Sarter et al., 2015).

Uuringu teises osas, milles osales esimesest uuringust 46 inimest, püüti kindlaks teha, kas EPA + DHA toidulisandi (243 mg päevas) manustamisel tõuseb taimetoitlaste oomega-3 näitaja. Selgus, et selline suhteliselt väikese koguse manustamine 4 kuu vältel tõstis näitajat 1,7% võrra. Oomega-3 indeks tõusis tasemelt $3,1 \pm 0,6\%$ tasemele $4,8\% \pm 0,8\%$. 46st uuringus osalenud veganist saavutas 87% oomega-3 näitaja üle 4% (Starter et al., 2015).

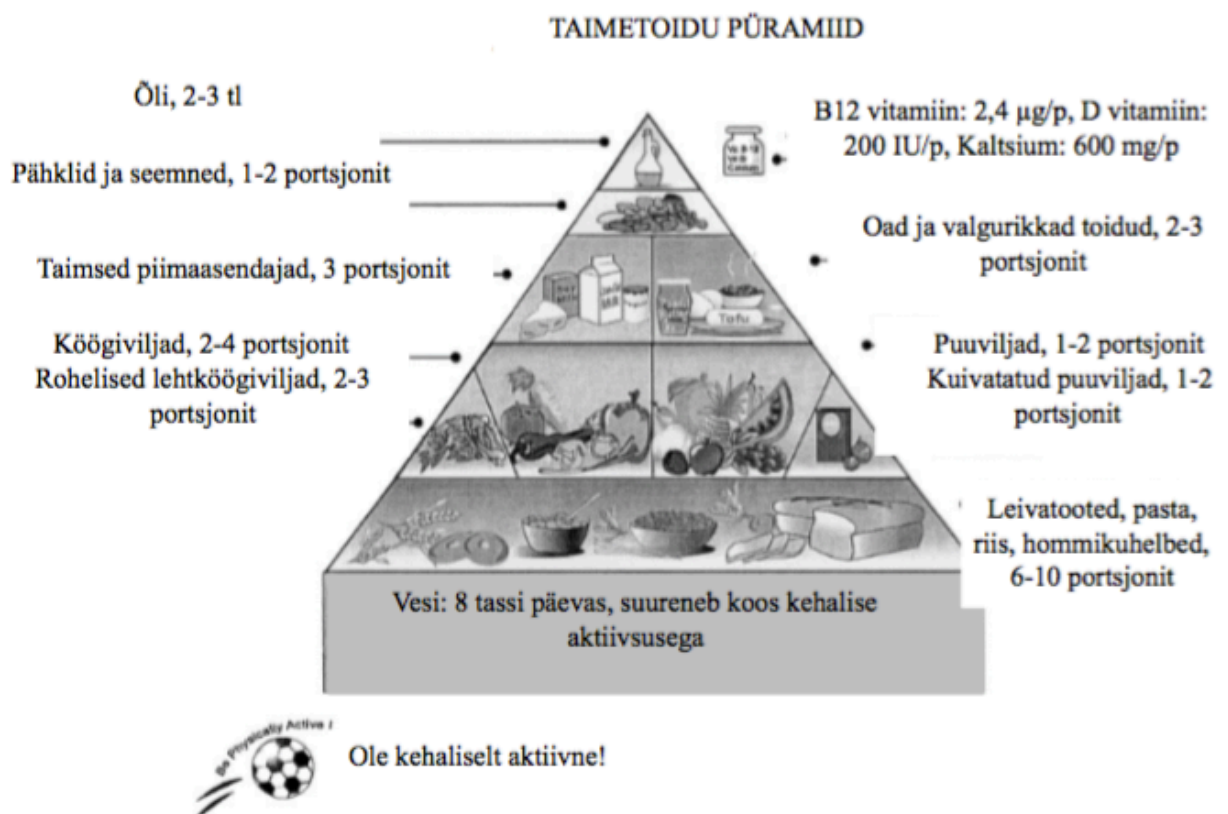
Uuring tõestas, et veganitel on madal DHA ja EPA tase, kuid ei ole selge, kas sellised madalad näitajad võivad viia tervisehäireteni. Taimetoitlastel on väiksem risk haigestuda südame- ja veresoonehaigustesse kui omnivooridel, pole teada, kas oomega-3 rasvhapete vähene tarbimine tõstab oluliselt nende haigestumise võimalust südame- ja veresoonehaigustesse. Sellel teemal on vaja läbi viia täiendavaid uuringuid (Starter et al., 2015).

2.3. Sportlaste suurem energiavajadus

Veganitele võib olla piisava energiakoguse saamisel takistuseks tarbitava täistaimetoidu madal rasvade ning suur kiudainete sisaldus (Venderley, Campbell, 2006). On mitmeid võimalusi, kuidas täistaimetoitlased saavad suurendada oma energiatarbimist. Üheks heaks võimaluseks on süüa palju energiarikkaid snäkke ning lisada oma päevamenüüsse lihaalternatiive (taimevalk, tempeth, tofu), kuivatatud puuvilju, puuvilja mahlaid, moosi, avokaadot, pähkleid, pähklivõisid ja erinevaid seemneid. Lisaks on täistaimetoitlastest sportlastel soovitatav ennast regulaarselt kaaluda, et olla kindel piisava energiakoguse tarbimises (Venderley, Campbell, 2006).

Joonisel 1 on toodud Venti ja Johnstoni (2002) poolt koostatud taimetoidu püramiid, mis näitab erinevate toidugruppide soovituslikku tarbimist päevas, et kindlustada tervislik päevane energiakogus. Püramiid ei ole kohandatud sportlaste vajadustele. Erinevate alade sportlased peaksid selle viima vastavusse oma spordiala erivajadustega, kohandades süsivesikute, valkude ja rasvade osakaalu päevases menüüs.

Joonis 1. Taimetoidu püramiid (Venti, Johnston, 2002).



2.4. Vitamiin D defitsiit

D vitamiini saab organism kahel viisil: söögiga saadud D vitamiin ja nahas toodetud D vitamiin päikesevalguse juuresolekul. Kui viibida suvel põhjapoolkera 42. laiuskraadil ning olla 5-15 minutit õues, lastes päikesevalgust näole, kätele ja käsivartele, siis sellest peaks piisama, et täita päevane D vitamiini vajadus heleda nahaga inimesel (Holick et al., 1996). Madalamatel laiuskraadidel elavatel inimestel, eriti just pikkade ning pimedate talvekuude jooksul, tuleks vajaminev D vitamiin saada toidust või toidulisanditest. 19-50 aastaste inimeste soovitatav päevane D vitamiini kogus on 15 µg, nooremal ja vanemal populatsioonil on see suurem (Mangels et al., 2003; Zhou et al., 2013).

On leitud, et veganitel on D vitamiini tarbimine ja vereseerumi 25-hüdroksüvitamiin D kontsentratsioon madalam kui omnivooridel ja lakto-ovovegetaarlastel, sest enamus toidus naturaalselt leiduvast D vitamiinist on loomset päritolu toidus (Craig, 2010). D vitamiini defitsiit võib veganite hulgas põhjustada luuhõrenemist ja suurendada luuvigastuste tekke riski (Appleby et al., 2007). On oluline, et taimetoitlased kasutaksid D vitamiiniga rikastatud toite või D vitamiini toidulisandeid. D vitamiiniga rikastatud enamlevinud toitade hulka kuuluvad näiteks mahlad, sojapiim ja hommikuhelbed. Toidu rikastamiseks kasutatakse kahte sorti D vitamiini: D₂ ja D₃. D₂ toodetakse pärmist ning see on taimset päritolu, D₃ toodetakse lanoliinist ning see on loomset päritolu. On leitud, et D₂ vitamiin on sama efektiivne kui loomset päritolu D₃ vitamiin (Holick et al., 2008). Sellist D₂ vitamiini sisaldavad näiteks seemned, mis on kasvanud ultraviolet valguse käes kontrollitud tingimustes (Zhou et al., 2013; Craig, 2010).

Kristensen et al. (2015) uurisid erinevate makro- ja mikrotoitainete tarbimist veganitest taanlaste hulgas. Nende uurimusest selgus, et 70 uuritava hulgast oli D vitamiini tarbimine soovitatavast päevasest kogusest madalamal 41 inimesel. Veganite vähest D vitamiini tarbimist näitas ka Schüpbach et al. (2015) uuring šveitslaste toitumisharjumuste kohta. Nad võrdlesid omnivooride lakto-ovovegetaarlaste ja veganite mikro- ja makrotoitainete tarbimist ning leidsid, et D vitamiini tarbimine oli talvekuude jooksul kõikides gruppides ebaadekvaatne, kuid kõige madalam siiski vegan grupis. Leiti, et täistaimetoitlaste madal D vitamiini tarbimine koos vähese kaltsiumi tarbimisega võib nad panna osteoporoosi tekke riskigruppi. Uuringud näitavad, et kahes Euroopa hästi arenenud riigis on veganite D vitamiini tarbimine madal, sellest võin järeldada, et sarnased tulemused D vitamiini tarbimises tuleksid esile ka teistes riikides. Veganid peaksid eriti just pikkade talvekuude jooksul tarbima D vitamiiniga rikastatud toiduaineid või –lisandeid (Kristensen et al., 2015).

2.5. Vitamiin B₁₂ defitsiit

Mangels et al. (2003) kirjutas vegan toitumist puudutavas artiklis, et ükski taimset päritolu toit ei sisalda piisavas koguses aktiivset B₁₂ vitamiini, mida võiks lugeda sobivaks taimseks B₁₂ vitamiini allikaks inimesele. Mõned toiduained nagu merevetikad ja spirulina võivad sisaldada vitamiin B₁₂ analooge, kuid neid ei loeta piisavalt usaldusväärseteks B₁₂ vitamiini allikateks. Vältimaks B₁₂ vitamiini defitsiiti, tuleks veganitel tarbida järgmisi B₁₂ vitamiiniga rikastatud toiduained: sojapiim või mõni teine taimset päritolu piimaanaloog, hommikuhelbed, lihaasendajad, pärm ning toidulisandid. B₁₂ Vitamiini imendumise on kõige efektiivsem, kui seda tarbida väikestes kogustes, kuid tihedalt terve päeva jooksul. Paljud taimsed toidud, milles leidub palju foolhapet võivad varjata vitamiin B₁₂ defitsiidi hematoloogilisi sümptomeid. Sellest tulenevalt võib B₁₂ vitamiini krooniline puudus avalduda alles siis, kui on tekkimas juba pöördumatud neuroloogilised muutused (Mangels et al., 2003).

Herrmann et al. (2003) uurisid B₁₂ vitamiini staatust taimetoitlastel ja omnivooridel. Uuringus osalesid 66 lakto-ovovegetaarlast, 29 veganit ja 79 omnivoori, kellel mõõdeti B₁₂ vitamiini vaegust näitavad markereid nagu metüülmaloonhappe ja holotranskobalamiin II tasemed ning homotsüsteiini kontsentratsioon vereseerumis. Lisaks määrati ka vereseerumi vitamiin B₁₂ koguhulk (Herrmann et al., 2003).

Tulemused näitasid, et veganitel oli kolme grupi hulgast kõige madalam vitamiin B₁₂ tase ning kõrgeim homotsüsteiini kontsentratsioon veres. Uuritavatel, kes ei tarbinud B₁₂ vitamiini toidulisandeid oli väga madal holotranskobalamiin II tase (<35 pmol/l). Kõikide uuringus osalenute hulgast oli selline madal tase 11% omnivooridest, 77% lakto-ovovegetaarlastest ja 92% veganitest. Kõrgenenud metüülmaloonhappe tase (>271 nmol/l) leiti 5% omnivooridest, 68% lakto-ovovegetaarlastest ja 83% veganitest. Hüperhomotsüsteineemia (>12 µmol/l) leiti 16% omnivooridest, 38% lakto-ovovegetaarlastest ja 67% veganitest. See näitab, et veganid, olles riskigrupiks B₁₂ vitamiini defitsiidi ja hüperhomotsüsteineemia tekkele, peaksid rohkem rõhku panema B₁₂ vitamiini piisavas koguses tarbimisele ja selle regulaarsele monitooringule (Herrmann et al., 2003).

Sarnasele järeldusele jõudsid ka Gilsing et al. (2010) uurimuses, mis võrdles Briti meessoost omnivooride, taimetoitlaste ja veganite B₁₂ vitamiini seerumi kontsentratsiooni. Uurimuses osales suurem hulk veganeid kui eelnevalt kirjeldatud katses (689 meest, kellest 232 olid veganid). Tulemused näitasid, et keskmine B₁₂ vitamiini vereseerumi kontsentratsioon oli kõige kõrgem omnivooride hulgas (281 pmol/l), kellele järgnesid piima- ja munatooteid tarbivad taimetoitlased (182 pmol/l) ning kõige madalam oli see täistaimetoitlaste hulgas (122 pmol/l). 52% veganitest, 7% taimetoitlastest ja ühel omnivooril 226 omnivoorist diagnoositi

B₁₂ vitamiini defitsiit (B₁₂ vitamiini tase madalam kui 118 pmol/l). Ka antud uurimuses jõuti järeldusele, et veganid peaksid regulaarselt tarbima B₁₂ vitamiiniga rikastatud toiduaineid või toidulisandeid (Gilsing et al., 2010)

Suzuki (1995) viis Jaapanis läbi uuringu inimeste hulgas, kes on mitmete aastate lõikes vaid taimset päritolu B₁₂ vitamiini tarvitanud. Ta võrdles 6 veganist last (vanus 7-14) kontrollgrupiga, kes tarbis ka loomseid toiduaineid. Vegan dieedil olevad lapsed tarbisid iga päev 2-4 g norit, mis on taimseks B₁₂ vitamiini allikaks, nad ei tarbinud muid B₁₂ vitamiiniga rikastatud toiduaineid ega -lisandeid. Nii veganite kui ka kontrollgrupi tulemused sarnanesid, kummalgi ei esinenud B₁₂ vitamiini defitsiiti. Suzuki (1995) järeldab, et igapäevane nori tarbimine võib veganite hulgas ära hoida B₁₂ vitamiini defitsiidi tekke. Nüüdisaegne teaduskirjandus ei toeta ainult taimset päritolu B₁₂ vitamiini tarbimist, vaid soovitab siiski regulaarset B₁₂ vitamiiniga rikastatud toitade või toidulisandite tarvitamist (Gilsing et al., 2010)

2.6. Kaltsiumi defitsiit

Veganid tarbivad vähem kaltsiumirikkaid toiduained, nende päevane saadav kaltsiumi kogus jääb tavaliselt alla normi. On leitud, et taimetoitlastel on 30% suurem oht luuvigastuste tekkeks (Zhou et al., 2013).

Kaltsiumi leidub paljudes taimsetes toitudes. Madala oksaalhappe sisaldusega taimedes esineb rohkesti kõrge biokättesaadavusega (49%-61%) kaltsiumit, selliste toitade hulka kuuluvad näiteks brokoli, Hiina/Napa kapsas, lehtkapsas, söödav muskushibisk ja kaalikapealsed. Nende taimsete toiduainete kaltsiumi biokättesaadavus on isegi kõrgem kui lehmapiimas (31%-32%) (Mangels et al., 2003). Veel headeks kaltsiumiallikateks on seesami seemned, mandlid, punased ja valged oad (biokättesaadavus 21%-24%), ka viigimarjad ning erinevad sojatooted nagu sojaoad, sojapähklid ja tempeth võivad aidata kaasa päevasele kaltsiuminormi täitmisele. Positiivselt mõjuvad kaltsiumi imendumisele ka D vitamiin ja valgud. Toidud, mis on kõrge oksaalhappe sisaldusega võivad takistada kaltsiumi imendumist, nende hulka kuuluvad spinat, peedilehed ja Šveitsi lehtpeet. Lisaks võib kaltsiumi imendumist vähendada fütaadirikaste toitade ja liigse naatriumi tarbimine (Mangels et al., 2003).

Kohlenberg-Mueller et al. (2003) viisid läbi uurimuse, kus nad võrdlesid noorte täiskasvanute (vanuses 19-24) kaltsiumi bilanssi 10 päeva kestva vegan dieedi juures ja sellele järgneva 10 päeva kestva laktovegetaarse dieedi korral. Uuringus osales 8 inimest, kellele koostati spetsiaalsed päevamenüüd, võttes arvesse nende individuaalseid energiavajadusi. Oksaalhappe ja fütaadi sisaldus püüti mõlema dieedi juures hoida sarnane. Kaltsiumi bilanss

arvutati lahutades päevasest tarbitud kaltsiumi kogusest väljaheidete kaltsiumi sisaldus (Kohlenberg-Mueller et al., 2003).

Tulemused näitasid, et kahe dieedi juures oli keskmine päevane kaltsiumi tarbimine vegan dieedil 480 mg võrra madalam kui laktovegetaarsel dieedil (vegan dieedil $843 \text{ mg} \pm 140 \text{ mg}$ ja laktovegetaarsel dieedil $1322 \text{ mg} \pm 303 \text{ mg}$). Vegan menüü päevane kaltsiumi kogus jäi küll üldisest soovitatavast päevasest kaltsiumi normist (1000 mg) alla, kuid sellegi poolest oli antud dieedi kaltsiumi bilanss ($119 \text{ mg} \pm 113 \text{ mg}$) positiivne ning ei erinenud suurel määral laktovegetaarse menüü omast ($211 \text{ mg} \pm 136 \text{ mg}$), mille päevane kaltsiumi kogus ületas soovitatava päevase normi. Kaltsiumi imendumise protsent oli natukene suurem vegan dieedi (26%) kui laktovegetaarse dieedi korral (24%). Autorid järeldavad, et kehale kergesti omastatavaid taimseid toite tarbides ning kaltsiumiga rikastatud vett juues võib vegan dieet tagada piisava kaltsiumi koguse organismis (Kohlenberg-Mueller et al., 2003).

2.7. Tsingi defitsiit

Erinevad uuringud on näidanud, et taimetoitlaste hulgas on tsingi tarbimine päevasest soovitatavast kogusest madalam. Taimset päritolu tsingi väiksema imendumisvõime ja treeningutega seotud suurema tsingikao tõttu higis ja uriinis on veganitest sportlased tsingipuuduse tekkimise riskigrupp (Zhou et al., 2013).

Tsingi biokättesaadavus on taimset päritolu toiduainetes väiksem kui loomset päritolu toiduainetes, 50% - 70% päevasest tsingi kogusest segatoidulises menüüs on loomset päritolu. Taimsete tsingirikaste toiduainete hulka kuuluvad kaunviljad, täisteraviljad, pähklid ja seemned. Lisaks tsingile sisaldavad need saadused rohkelt fütaati, mis alandab tsingi biokättesaadavust (Fuhrman et al., 2010). Tsingi imendumist soodustavad valgud, kuid taimset päritolu valgurikkad toidained sisaldavad ka palju fütaati, mis omakorda takistab tsingi imendumist. Sellest tulenevalt peaks veganite päevane tsingi tarbimine olema 50% võrra kõrgem kui omnivooridel. Taimetoitlastest naiste soovitatav päevane tsingi kogus on 12 mg päevas ja meestel 16,5 mg päevas (Fuhrman et al., 2010, Zhou et al., 2013).

Tsingi biokättesaadavust saab positiivselt mõjutada erinevate toiduvalmistamise viisidega. Näiteks kuivatatud ubade leotamine vees enne keetmist tõstab tsingi imendumisvõimet, sest leotamisel väheneb fütaadi hulk. Fütaadi hulk väheneb ka sojatoodete fermentatsiooni protsessides (Messina et al., 2001).

2.8. Raua defitsiit

Veganid tarbivad päevas üldiselt sama palju rauda kui omnivoorid, kuid taimset päritolu toitudes leiduv raud ei ole nii suure imendumisvõimega kui lihas esinev raud. Lihas leiduvast rauast on umbes 40% heemi raud, millel on suurem imendumisvõime (umbes 15% - 40%), kui taimsetes saadustes leiduval mitte-heemi raual (imendumisvõime umbes 1%-15%). Taimetoitudes ei esine heemi rauda (Barr et al., 2004).

Mitte-heemi raud on tundlikum imendumist soodustavate ja takistavate faktorite suhtes. Imendumist takistavad fütaat, kaltsium, tee, kohv, kakao, punane vein, soja valk, fosforhape soolad, kaunviljad, pähklid ja kiudained. C vitamiin ja teised puuviljades ning köögiviljades leiduvad orgaanilised happed soodustavad raua imendumist ja võivad vähendada fütaadi pärssivaid omadusi raua imendumisele. Lisaks C vitamiinile võivad raua imendumist soodustada veel alkohol, retinool ja karotenoidid. Mõned toiduvalmistamise viisid nagu ubade, teraviljade ja seemnete leotamine, mille käigus toimub fütaadi hüdroolüüs, võivad tõsta raua imendumisvõimet. Ka fermentatsiooni protsessid, mida kasutatakse soja toodete valmistamisel võivad raua imendumist soodustada (Barr et al., 2004; Mangels et al., 2003).

Hunt et al. (1999) uurisid raua imendumist taimetoitlastest ning omnivooridest noortel naistel. Katses osales 21 naist, kelle vanus oli 20-40 aastat. Nad viibisid 4 nädalat neile spetsiaalselt koostatud dieedil: üks grupp tarbis taimetoite, teine grupp segatoitu. Mõlemad dieedid sisaldasid sarnast raua, A vitamiini ja kaltsiumi kogust. Taimetoidu dieet erines segatoidulisest selle poolest, et sisaldas 2,5 korda rohkem kiudaineid, 20% rohkem C vitamiini, 3 korda rohkem fütaathapet ning ei sisaldanud heemi rauda. Tulemused näitasid, et mitte-heemi raua imendumine taimetoidu dieedis oli 70% võrra madalam kui segatoidulises menüüs. Taimetoidust imendus mitte-heemi rauda 0,14 mg päevas ning segatoidust 0,48 mg päevas. Kuna segatoidu menüüs leidis ka heemi rauda, siis üldised raua imendumise näitajad on segatoidu dieedil 0,89 mg päevas ja taimetoidu dieedil 0,14 mg päevas (Hunt et al., 1999).

Taimetoitlaste soovitatav päevane raua kogus on omnivooridele soovitatavast kogusest 80% võrra kõrgem mitte-heemi raua halvema imendumise ja inhibiitorite rohkuse tõttu. Segatoiduliste soovitatav päevane raua kogus meestel on 8 mg päevas ja naistel 18 mg päevas, veganitele on need näitajad aga 14 mg päevas meestel ja 32 mg päevas naistel (Barr et al., 2004).

Sportlase organismis on raua vajadus üldiselt suurem kui inaktiivsel inimesel. Raud on esmatähtis komponent hapniku transpordis ja energia tootmisel raku tasandil. Rauavaeguse riskigruppi kuuluvad enim sportlastest naised, kelle päevane energiatarbimine jääb alla normi. Sportlase organismis võivad raua bilanssi mõjutada hemolüüs, suurenenud rauakaotus

treeningutel, madal rauatarbimine ja raua halb imendumine seedekulglast. Veganitest sportlaste päevane raua kogus peaks olema suurem kui inaktiivse eluviisiga veganitel: meestel kõrgem kui 14 mg päevas ja naistel kõrgem kui 32 mg päevas (Zhou et al., 2013).

Veganitest sportlased saavad oma päevast raua tarbimist suurendada süües rohkem rohelisi lehtköögivilju, soja tooteid, kaunvilju, rauaga rikastatud hommikuhelbeid, pähkleid, seemneid, kuivatatud puuvilju ning köögivilju ja mahlasid, milles on rohkelt C vitamiini, et soodustada raua imendumist (Venderley, Campbell, 2006). Tabelis 2 on esitatud veel kõrge rauasisaldusega toiduaineid.

Tabel 2. Kõrge raua sisaldusega toidud tavaliselt tarbitava portsjoni kohta (Bean, 2013).

Rauaallikad			
Suur rauasisaldus	Raud, mg	Keskmine rauasisaldus	Raud, mg
Kikerhersed (140 g)	4,3	India pähklid (25 g)	1,5
Punased <i>kidney</i> oad (140 g)	4,3	Avokaado (75 g)	1,1
Klii helbed (45 g)	5,3	Spargel (125 g)	1,1
Spinat, keedetud (100 g)	4,0	Täistera leib (40 g)	1,0
Keedetud oad (225 g)	3,2	Brokoli, keedu (100 g)	1,0
Melass (35 g)	3,2	Pruun riis (200 g)	0,9
Müsli (60 g)	2,76	Maapähklivõi (20 g)	0,5
Kuivatatud viigimarjad (60 g)	2,1		
Kuivatatud aprikoos (50 g)	2,1		

3. VEGANLUSE POSITIIVSED JOONED

Antud peatükk käsitleb täistaimetoitluse positiivseid mõjusid nii tervisele kui ka spordile. Tervise seisukohalt on taimetoidul südame- ja veresoonkonnahaigustesse haigestumise riski vähendav mõju. Sportlastele on aga taimetoidu peamiseks tugevusteks kõrge süsivesikute ja antioksidantide sisaldus.

3.1. Süsivesikute rohkus

Süsivesikute päevanormi täitmisel ei tohiks veganitel tavaliselt probleeme tekkida, seda kinnitab ka Davey et al. (2002) poolt Ühendkuningriigis läbiviidud uurimus, kus võrreldi 33883 omnivoori, 11110 peskovegetaarlase ehk inimese, kes tarbib lisaks taime-, piima- ja munatoodetele ka kalatooteid, 18840 lakto-ovovegetaarlase ja 2596 vegani toitumisharjumusi. Leiti, et just vegan grupis oli süsivesikute tarbimine kõige kõrgem, omnivooride grupis aga kõige madalam (Davey et al., 2002).

Rahvusvahelise Olümpiakomitee 2003. aastal koostatud toitumissoovitus sportlastele ütleb, et kõrge süsivesikutesisaldusega dieet enne võistlust aitab positiivselt kaasa saavutusvõimele, eriti spordialadel, mille kestvus on kauem kui 60 minutit. Veel ütleb see, et sportlased peaksid saavutama süsivesikute tarbimise, mis vastab nende spordialal kulutatavale energiale ning mis on võimeline tagama süsivesikute varude taastumise treeningute ja võistluste vahelisel ajal. Soovitatakse tarbida süsivesikuterikkaid snäkke ja toite, mis on samaaegselt ka headeks valgu ja teiste vajalike toitainete allikateks (Zhou et al., 2013).

Wirnitzer et al. (2014) uurisid veganist naissoost mägijalgratturi toitumist 8 päeva kestva Transalp Challenge 2004 võistluse jooksul. Võistlusel läbiti 662 km, raja kogutõus oli 22500 m. Veganist jalgrattur lõpetas võistluse 16-ndana segaklassis, tema ajaks oli 41 h, 59 min ja 45 sekundit. Kokku võistles võistlusel 1074 inimest. Võistluseks ette valmistuma hakkas naine aasta varem, treenides nädalas umbes 25 tundi (Wirnitzer et al., 2014).

Naine tarbis võistluse ajal enamasti süsivesikuterikkaid toite (lisa 2), kõige suurema hulga süsivesikuid (84,2% tarbitud süsivesikutest) ja energiat (80,1% tarbitud energiast) andsid võistluse ajal manustatud energiarikkad spordigeelid ja -joogid (lisa 3). Tema süsivesikute tarbimine tunnis oli 1,2 grammi kilogrammi kehakaalu kohta, mis jäi soovitatava normi piiresse (1-1,5 g/kg·h). Võistluse eel, kestel ja pärast tarbitud makrotoitainete energeetiline jaotumus päevases menüüs on tabelis 3. Süsivesikutel on kõige suurem osakaal ja tähtsus antud jalgratturi toitumises, moodustades võistluse ajal tarbitud söögist 94,9% päevasest energiast. Võistluse eel, kestel ja järel tarbitud söögist kokku oli süsivesikute kanda 83,3% tarbitud energiast

(Wirnitzer et al., 2014). Sportlase 8 võistluspäeva menüü leiab lisast 2 ning süsivesikute osa võistluse jooksul tarbitud koguenergiast 8 päeva lõikes leiab lisast 3.

Wirnitzer et al. (2014) jõudsid järeldusele, et hästi planeeritud vegan dieet sobib professionaalsetele sportlastele ning ka ultravastupidavusaladega tegelejatele nagu uuringus osalenud jalgrattur, seda just põhjusel, et see on süsivesikuterikas ning tagab vastupidavusaladega tegelejatele piisava energia nii võistlusel kui ka taastumisel.

Teisalt, liialt suure koguse taimset päritolu süsivesikute tarbimine võib segada mitmete mineraalainete imendumist. Taimne süsivesikuterikas toit sisaldab suurel hulgal kiudaineid ja fütaathapet, mis võivad nõrgendada näiteks tsingi ja raua imendumist (Nieman, 1999).

Tabel 3. Makrotoitainete jaotus võistlusel Transalp Challenge 2004 (Wirnitzer et al., 2014).

	g/kg · päevas	% söögikorrast	% terve aja jooksul tarbitud toidust
Enne võistlust	4,7		17,4 %
Süsivesikud	3,8	75,3%	
Valgud	0,5	10,1%	
Rasvad	0,3	14,6%	
Võistluse ajal	10,2		35,2%
Süsivesikud	9,8	94,9%	
Valgud	0,3	2,6%	
Rasvad	0,1	2,5%	
Pärast võistlust	12,9		47,4%
Süsivesikud	10,8	77,7%	
Valgud	1,4	10,1%	
Rasvad	0,7	12,2%	
Kokku	28,8		
Süsivesikud	24,4		83,3%
Valgud	2,2		7,5%
Rasvad	1,2		9,2%

3.2. Antioksidantide rohkus

Intensiivne ning kauakestev treening võib organismis tekitada olukorra, kus vabade radikaalide produktsioon ja oksüdatiivse stressi tekkimise oht on suurenenud. Vegan dieet, kus tarbitakse palju puuvilju, köögivilju, täisteratooteid, pähkleid ja seemneid, on antioksidantide rikas ning võib vähendada oksüdatiivse stressi teket ning riski haigestuda mõnedesse haigustesse nagu näiteks südame- ja veresoonkonnahaigused, vähk ja reuma. Taimetoidu dieedis leidub ka palju fütokemikaale, mis võivad olla samuti potentsiaalseteks antioksidantideks (Barr et al., 2004; Venderley, Campbell, 2006).

Fu et al. (2011) mõõtsid 62 erineva puuvilja antioksidantide taset ning leidsid, et kõige suurema antioksidatiivse aktiivsusega on järgmised puuviljad: Hiina dattel, granaatõun, guajaav, soomusannoona, hurmaa, Hiina lansapuu viljad ja sanhua ploomid. Nad leidsid, et eelmainitud puuviljad võiksid olla menüüs olulisel kohal oksüdatiivse stressi poolt põhjustatud haiguste ennetajatena (Fu et al., 2011). Kevers et al. (2014) mõõtsid Belgiale omaste marjade antioksidatiivset aktiivsust ning lisasid sinna juurde ka traditsiooniliste puuviljade nagu õuna ja pirni antioksidatiivsed aktiivsused. Uurimus näitas, et kõige suurema antioksidatiivse võimsusega vili on ploom, millele järgnes kohe mustsõstar. Neile järgnesid põldmari, mustikas, kirss, maasikas, pirn, punane sõstar, õun, vaarikas, karusmari ja valge sõstar (Kevers et al., 2014). Need marjad on ka Eestile omased ning antud pingerida sobib samuti meil kasvavate marjade antioksidatiivsuse iseloomustamiseks.

Omnivooride ja taimetoitlaste antioksidantide staatust võrdlevas uuringus leidsid Rauma ja Mykkänen (2000), et taimetoitlaste päevane värskete puu- ja köögiviljade tarbimine jääb 500 g ja 1200 g vahele ning nende C vitamiini, E vitamiini ja β -karoteeni tarbimine on päevasest soovitatavast kogusest kõrgem: C vitamiini tarbimine on 198% - 973% täiskasvanu soovitatavast päevasest kogusest ja E vitamiini tarbimine on 138% - 313% täiskasvanu soovitatavast päevasest kogusest. β -karoteeni kontsentratsioon jääb taimetoitlastel 0,46 $\mu\text{mol/l}$ ja 2,94 $\mu\text{mol/l}$ vahele, samal ajal kui omnivooridel on see 0,23 $\mu\text{mol/l}$ ja 1,12 $\mu\text{mol/l}$ vahel (Rauma, Mykkänen, 2000).

3.3. Mõju südamele ja veresoonkonnale

Rohkem kui 80% südame- ja veresoonkonnahaigustest on ennetatavad tehes muudatusi elustiilis ja dieedis. Üheks positiivseid tulemusi andvaks muudatuseks on vegan dieedi jälgimine. Täistaimetoidu dieet on madala küllastunud rasvhapete ja transrasvade sisaldusega ning kõrge kiudainete ja antioksidantide sisaldusega (Ha et al., 2015)

Toohey et al. (1998) võrdlesid südame- ja veresoonkonnahaigustesse haigestumise riskifaktoreid Aafrika-Ameerika päritolu veganite ja lakto-ovovegetaarlaste hulgas. Tulemused näitasid, et veganid tarbivad rohkem toitaineid, mida seostatakse väiksema südame- ja veresoonkonnahaigustesse haigestumise riskiga. Selliste toitainete hulka kuuluvad kiudained, C- vitamiin, E vitamiin, kaalium, magneesium, B 6 vitamiin, foolhape ning nende hulgas on madalam naatriumi ja küllastunud rasvhapete tarbimine. Vegan grupis oli lipiidide kontsentratsioon vereseerumis madalam ja soodsam kui lakto-ovovegetaarlaste grupis (Toohey et al., 1998).

Liigne kehakaal ning kõrge keha rasvaprotsent on märkimisväärsed südame- ja veresoonkonnahaigustesse haigestumise riskifaktoriteks. Davey et al. (2002) viisid Inglismaal läbi uuringu, kus nad võrdlesid veganite ja omnivooride elustiili ning toitainete tarbimist. Uuringus osales üle 65 000 inimese, kellest üle 31 000 olid taimetoitlased (2596 neist veganid). Selgus, et taimetoitlaste kehamassiindeks on palju madalam kui neil inimestel, kes tarvitavad ka lihatoite. Samuti oli veganite küllastunud rasvhapete tarbimine madalam: keskmiselt 5% päevasest koguenergiast, omnivooridel aga keskmiselt 10-11% päevasest koguenergiast. Seega taimetoitlusel ja veganlusel on positiivne mõju vereseerumi lipiidide kontsentratsioonile ning südame- ja veresoonkonnahaigustesse haigestumise riski vähendamisel (Davey et al., 2002).

Täistaimetoitlased tarbivad rohkem puu-ja köögivilju võrreldes omnivooridega. Suuremat kiudainete, foolhappe, antioksidantide ja fütokemikaalide rikaste puu- ja köögiviljade tarbimist seostatakse madalama kolesterooli sisaldusega veres, väiksema võimalusega insuldi tekkeks ning väiksema suremusega insuldi või südame- ja veresoonkonnahaiguste tagajärjel (Craig, 2010). Key et al. (1999) leidsid, et südame- ja veresoonkonnahaiguste tagajärjel oli suremus 31% madalam taimetoitlastest meeste hulgas võrreldes omnivooride meeste ja taimetoitlastest naiste hulgas oli suremus 20% madalam võrreldes segatoiduliste naistega. Veganid tarbivad ka hulgaliselt täisteratooteid, sojat ja pähkleid, millel on märgatav positiivne mõju südame ja veresoonkonna tervisele (Craig, 2010).

Teisalt, täistaimetoitlusel võib olla ka võimalik südame- ja veresoonkonnahaiguste teket soodustav külg. Nimelt on leitud, et taimetoitlastel on kõrgem homotsüsteiini tase veres kui omnivooridel. Homotsüsteiini kõrge tase on südame- ja veresoonkonnahaigustesse

haigestumise võimalik riskifaktor. Kõrgemat homotsüsteiini taset veres võib seletada taimetoitlaste vähese B₁₂ vitamiini tarbimise ja selle defitsiidiga (Mangels et al., 2003). Mezzano et al. (2000) viisid läbi uurimuse, kus nad manustasid B₁₂ vitamiini taimetoitlastele, kellest enamusel oli B₁₂ vitamiini defitsiit ja kõrge homotsüsteiini tase veres. Pärast ühekordset B₁₂ vitamiini süsti tõusis uuritavate kolbamiini tase veres normaalsele tasemele ning see omakorda vähendas homotsüsteiini taset veres. Seega võib järeldada, et B₁₂ vitamiini tarbimine ja homotsüsteiini tase on omavahel seotud. Lisaks leiti uurimuses, et taimetoitlastel on madal DHA ja EPA tase veres. Madal oomega-3 rasvhapete ja kõrge oomega-6 rasvhapete tarbimise suhe võib tõsta südame- ja veresoonkonnahaigustesse haigestumise riski. Seega peaksid taimetoitlased kasutama DHA ja EPA toidulisandeid, et vältida ebasoodsat oomega-3 ja oomega-6 rasvhapete suhet ning samuti B₁₂ vitamiini, et hoida homotsüsteiini tase veres kontrolli all (Mezzano et al., 2000).

4. NÄITEID TÄISTAIMETOITLASTEST SPORTLASTE KOHTA

Osaline või täistaimetoitus ei ole sportlaste seas vähetuntud. Taimetoidu suur süsivesikute sisaldus on vastupidavusaladele soodne ning selles leidub hulgaliselt kasulikke antioksidante. Kahjuks ei ole taimetoitlastest profisportlaste hulgas viidud läbi piisavalt laiaulatuslikke uuringuid välja selgitamaks, kuidas taimetoitus mõjutab sportlikku saavutusvõimet. Zhou et al. (2013) kirjutavad sportlaste toitumist käsitlevas raamatus "*Sports Nutrition Book*", et antud teemal läbi viidud uuringused on jõudnud järelduseni, et korrektselt planeeritud täistaimetoidul ei ole sportlikku saavutusvõimet piiravaid ega võimendavaid omadusi.

Leischik et al. (2014) viisid läbi uurimuse, kus nad vaatlesid vegan toortoitu tarbivat 48 aastast meest, kes lõpetas kolmekordse raudmehe võistluse (11,4 km ujumine, 540 km jalgrattasõit, 126 km jooksmine) 41 tunni ja 18 minutiga. Mees oli olnud vegan toortoidul võistluse toimumise ajaks 6 aastat ning enne seda oli ta vegan 3 aastat ja lakto-ovovegetaarlane 13 aastat. Uurimuses osales ka segatoidul olev kontrollgrupp, kuhu kuulus 10 sarnase vanusega meest, kes tegelesid samuti kolmekordse raudmehe võistlusega. Vegan sportlane ja kontrollgrupp osalesid spiroergomeetria ja südame ultraheli uuringutel (Leischik et al., 2014).

Sportliku saavutusvõime testimisel olid vegan atleedi ja kontrollgrupi tulemused sarnased VO_2 max, VO_2 anaeroobsel läve piiril ja % VO_2 max anaeroobse läve piiril testides. VO_2 ja % VO_2 max ventilatsiooni kompensatsiooni punktil olid vegan atleedil mõnevõrra kõrgemad kui kontrollgrupil. Maksimaalse saavutusvõime testimisel ergomeetril olid vegan atleedi tulemused paremad, kui kontrollgrupil. Ventilatsiooni kompensatsiooni punktil saavutusvõime testimisel ergomeetril olid vegan atleedi tulemused mõnevõrra paremad kui kontrollgrupi omad. Vegan atleedi pulss puhkeolekus, anaeroobse läve piiril ja ventilatsiooni kompensatsiooni punktil oli madam kui kontrollgrupil. Lisaks tehti vegan sportlasele nii võistlushooajal kui ka võistlushooaja välisel ajal vereuuringud, mis näitasid, et sportlasel ei esine ühegi toitaine suhtes puudust (Leischik et al., 2014).

Antud uurimusest selgus, et vegan dieet ei ole vastupidavusaladega tegelevatele sportlastele kahjulik, nii füsioloogilised kui ka saavutuslikud tulemused sarnanesid mõlemal: vegan sportlasel ja segatoidul oleval kontrollgrupil. Leischik et al. (2014) leidsid, et hästi planeeritud vegan dieet sobib ka ultravastupidavusaladega tegelevatele sportlastele, ilma et see tooks endaga kaasa terviseriske, kuid tõdesid samas, et sellel teemal on vaja läbi viia täiendavaid uurimusi, sest antud juhul osales uuringus vaid üks vegan sportlane (Leischik et al., 2014).

Peatükis 3.3. oli juttu veganist naissoost mägijalgratturist, kes võistles Transalp Challenge 2004 võistlusel, mis kestis 8 päeva ja mille kogupikkus oli 662 km. Wirnitzer et al. (2014) analüüsisid 30-aastase kestvussportlase toitumist, kes oli võistlusel osalemise ajaks olnud vegan toitumisel 5 aastat ning tegelenud 16 aastat rattaspordiga.

Naise 8 võistluspäeva toitumiskavast moodustasid suure enamuse süsivesikud (83,3% koguenergiast), rasvasid ja valke tarbis atleet vastavalt 9,2% ja 7,5% koguenergiast. Sportlase toitumiskava on toodud lisas 2, makrotoitainete jaotuvuse 8 võistluspäeva jooksul leiab tabelist 3. Jalgratturi kaalu jälgiti igapäevaselt, see püsis terve võistluse lõikes stabiilsena. Võistluse esimesel päeval kaalus naine 48,2 kg ning võistluse viimasel päeval 49,8 kg, sellest võib järeldada, et sportlase toitumine oli 8-päevase võistluse juures adekvaatne. Seda toetab ka fakt, et atleet finišeeris 16.-na segaklassis, võistlusel osales kokku 1074 inimest (Wirnitzer et al., 2014).

Khanna et al. (2006) viisid läbi uurimuse India naissportlaste hulgas, et selgitada välja, kui levinud on taimetoitlus atleetide hulgas, ning milline on taimetoidu mõju sportlikule saavutusvõimele suurvõistlusteks ettevalmistumisel. Katses osales 64 rahvuskoondise tasemel sportlast, kes jaotati kolme gruppi vastavalt järgmistele toitumisharjumustele: mittevegetaarlased, laktovegetaarlased ja lakto-ovovegetaarlased. Atleetidest 61,9% olid mittevegetaarlased, 22,2 olid laktovegetaarlased ja 15,9% olid lakto-ovovegetaarlased. Ükski sportlastest ei olnud täistaimetoitlane (Khanna et al., 2006).

Uuringus osalenutelt võeti vereproovid, hindamaks hemoglobiinitaset, analüüsiti nende toitumiskava, mõõdeti nende keha rasvasisaldust ning saavutusvõimet kuni täieliku väsimuse tekkimiseni. Laktovegetaarlaste hulgas oli keha rasvasisaldus ($27.2 \pm 4.2\%$) märgatavalt suurem kui lakto-ovo- ($23.1 \pm 1.92\%$) ja mittevegetaarlaste ($24.3 \pm 4.0\%$) seas, seda seostatakse laktovegetaarlaste kõrgema rasvasisaldusega toodete tarbimisega nagu täispiim, paneer ja ghee. Mittevegetaarlased tarbisid rohkem valgurikkaid toite kui teised grupid, laktovegetaarlaste hulgas oli valkude tarbimine soovitatavast päevasest kogusest (15% koguenergiast) madalam. Süsivesikute tarbimisel ei leitud aga erinevust gruppide vahel. Kaltsiumi tarbimine oli kõige kõrgem laktovegetaarlaste hulgas, B vitamiinide ja raua tarbimine oli kõrgeim mittevegetaarlaste hulgas, samuti oli nende hemoglobiini sisaldus veres kõrgeim. Vastupidavuse testimisel osutusid kõige vastupidavaimaiks mittevegetaarlased, samuti oli taastumiseks vajaminev aeg selles grupis kõige lühem. Uuringu käigus leiti, et suurem osa India päritolu professionaalsetest nais sportlastest eelistab mittevegetaarset toitumisviisi ja antud toiduviisi plussiks lakto- ja lakto-ovovegetaarluse ees on see, et mittevegetaarlaste tulemused sportliku saavutusvõime hindamisel olid paremad, hemoglobiini kõrgem veresisaldus ja mõnede vajalike toitainete adekvaatsem tarbimine (Khanna et al., 2006).

Antud uurimused on kahjuks viidud läbi vaid väikese grupi vegan toitumisharjumustega sportlaste hulgas, objektiivsete tulemuste tarvis tuleks läbi viia laiaulatuslikemaid uurimusi. Hetkel on teadlased jõudnud ühe ja sama tulemuseni: vegan toitumisviis, mis on professionaalselt planeeritud ei oma sportlikule saavutusvõimele piiravaid ega võimendavaid omadusi, samuti ei mõjuta see üleüldist tervislikku seisundit.

KOKKUVÕTE

Käesoleva bakalaureusetöö eesmärgiks oli teadusartiklite põhjal uurida, kas sportlastel on võimalik tarbida vaid täistaimetoitu, ilma et sellel oleks negatiivne mõju nende tervisele. Autor soovis teada saada, kas täistaimetoit pakub piisavalt toitaineid, et tegeleda spordiga.

Autor jõudis erinevaid teaduslikke allikaid analüüsides järelduseni, et täistaimetoit sobib sportlastele tingimusel, et menüü on hoolikalt ning professionaalselt planeeritud. Korrektne ettevalmistus on vajalik selleks, et vältida terviseprobleeme, mis võivad tekkida toitainete puuduse ja spordi koosmõjul. Suur osa tööst keskendubki ohtudele, mis võivad kaasneda hoolikalt läbimõtlemata täistaimetoidu dieediga. Pimesi järgitav vegan toitumine võib põhjustada järgnevate mikro- ja makrotoitainete vaegust: valgud, asendamatud rasvhapped, raud, tsink, kaltsium, D vitamiin ja B 12 vitamiin. Sportlased peaksid tarbima päevas suurema koguse antud toidained kui istuva eluviisiga inimesed. Teadusartiklid kinnitavad, et valgupuudus ei tohiks veganitele probleemiks olla, sest erinevate taimsete toiduainete kombineerimisel saab katta kõik asendamatute aminohapete vajadused. Oomega-3 rasvhapete defitsiiti saab täistaimetoitlane vältida tarbides linaseemneid, linaseemneõli, kreeka pähkleid, rapsiõli ja sojaube. Tsingi ja raua biokättesaadavus on taimset päritolu toiduainetes väiksem, seetõttu peaksid täistaimetoitlased tarbima 50% võrra rohkem tsingirikkaid toiduaineid kui omnivoorid, naiste päevane soovitatav tsingi kogus on 12 mg päevas ja meestel 16,5 mg päevas. Soovitatav päevane raua kogus täistaimetoitlastest meestel on 8 mg päevas ja naistel 18 mg päevas. Teaduskirjandus soovitab veganitest sportlastel süüa rohkem rohelisi lehtköögivilju, soja tooteid, kaunvilju, rauaga rikastatud hommikuhelbeid, pähkleid, seemneid, kuivatatud puuvilju ning köögivilju ja mahlaid, milles on rohkelt C vitamiini, et soodustada raua imendumist. Kõige suuremaks probleemiks täistaimetoitlastele on vitamiin B₁₂, sest seda ei leidu piisavas koguses taimsetes toiduainetes. Nüüdisaegne teaduskirjandus soovitab veganitel regulaarselt tarbida B₁₂ vitamiiniga rikastatud toiduaineid või toidulisandeid.

Teaduskirjandust analüüsides leidis autor, et vegan dieet, kus tarbitakse palju puuvilju, köögivilju, täisteratooteid, pähkleid ja seemneid, on antioksüdantide rikas ning võib vähendada oksüdatiivse stressi teket. Täistaimetoitlastega läbi viidud uuringutes jõuti järeldusele, et hästi planeeritud vegan dieet sobib professionaalsetele sportlastele ning ka ultravastupidavusaladega tegelejatele, seda just põhjusel, et see on süsivesikuterikas ning tagab vastupidavusaladega tegelejatele piisava energia nii võistlusel kui ka taastumisel.

Töös on kirjeldatud kahte uurimust täistaimetoitlastest vastupidavusalade sportlastega. Uurimustest selgus, et vegan toitumisel ei olnud negatiivset mõju sportlaste tervisele ega nende sportlikule saavutusvõimele võistluste ning treeningperioodi kestel. Antud uurimused on

kahjuks viidud läbi vaid väikse hulga sportlastega, objektiivsete tulemuste tarvis tuleks läbi viia laiaulatuslikemaid uurimusi.

Hetkel on teadlaste seisukoht järgmine: vegan toitumisviis, mis on professionaalselt planeeritud ei oma sportlikule saavutusvõimele piiravaid ega võimendavaid omadusi, samuti ei mõjuta see üldist tervislikku seisundit. Autor leidis pärast teaduskirjanduse analüüsimist, et hoolikalt planeeritud täistaimetoit pakub piisavalt toitaineid, et tegeleda spordiga.

KASUTATUD KIRJANDUS

1. Appleby P, Roddam A, Allen N, Key T. Comparative fracture risk in vegetarians and nonvegetarians in EPIC-Oxford. *European Journal of Clinical Nutrition* 2007; 61:1400-6.
2. Barr SI, Rideout CA. Nutritional considerations for vegetarian athletes. *Nutrition* 2004; 20:696–703.
3. Bean A. *The Complete Guide to Sports Nutrition*. 7th ed. London: Bloomsbury Publishing Plc; 2013.
4. Bonci L. Coping With Special Diets. In: Sammann P, Bell N, Mazurak P, Zych C, Anderson J, eds. *Sport Nutrition for Coaches*. Champaign, IL: Human Kinetics Inc; 2009, 129-146.
5. Craig WJ. Nutrition concerns and health effects of vegetarian diets. *Nutrition in Clinical Practice* 2010; 25:613-20.
6. Davey GK, Spencer EA, Appleby PN, Allen NE, Knox KH, et al. EPIC-Oxford: lifestyle characteristics and nutrient intakes in a cohort of 33 883 meat-eaters and 31 546 non meat-eaters in the UK. *Public Health Nutrition* 2002; 6:259-268.
7. Dunford M. Fat. In: Bahrke M, Schwarzenraub M, Mauer K, Gleeson N, Hawkins S, Fortney P, eds. *Fundamentals of Sport and Exercise Nutrition*. Champaign, IL: Human Kinetics Inc; 2010, 71-81.
8. Fu L, Xu BT, Xu XR, Gan RY, Zhang Y, et al. Antioxidant capacities and total phenolic contents of 62 fruits. *Food Chemistry* 2011; 129:345-350.
9. Fuhrman J, Ferreri DM. Fueling the vegetarian (vegan) athlete. *Current Sports Medicine Reports* 2010; 9:233-241.
10. Gilling AMJ, Crowe FL, Lloyd-Wright Z, Sanders TAB, Appleby PN, et al. Serum concentrations of vitamin B₁₂ and folate in British male omnivores, vegetarians and vegans: results from a cross-sectional analysis of the EPIC-Oxford cohort study. *European Journal of Clinical Nutrition* 2010; 64:933-939.
11. Ha V, Souza JR de. “Fleshing out” the benefits of adopting a vegetarian diet. *Journal of the American Heart Association* 2015; 4.
12. Herrmann W, Schorr H, Obeid R, Geisel J. Vitamin B-12 status, particularly holotranscobalamin II and methylmalonic acid concentrations, and hyperhomocysteinemia in vegetarians. *The American Journal of Clinical Nutrition* 2003; 78:131-6.

13. Holick MF, Biancuzzo RM, Chen T, Klein EK, Young A, et al. Vitamin D₂ is as effective as vitamin D₃ in maintaining circulating concentrations of 25-Hydroxyvitamin D. *The Journal of Endocrinology and Metabolism* 2008; 93:677-681.
14. Holick MF. Vitamin D and Bone Health. *Journal of Nutrition* 1996; 126:1159S-1164S.
15. Hunt JR, Roughead ZK. Nonheme-iron absorption, fecal ferritin excretion, and blood indexes of iron status in women consuming controlled lactoovovegetarian diets for 8 wk. *The American Journal of Clinical Nutrition* 1999; 69:944-52.
16. Kevers C, Pincemail J, Defraigne JO, Dommes J. Antioxidant capacity of small dark fruits: Influence of cultivars and harvest time. *Journal of Berry Research* 2014; 4:97-105.
17. Key TJ, Fraser GE, Thorogood M, Appleby PN, Beral V, et al. Mortality in vegetarians and non-vegetarians: Detailed findings from a collaborative analysis of 5 prospective studies. *The American Journal of Clinical Nutrition* 1999; 70:516S-524S.
18. Khanna GL, Lal PR, Kommi K, Chakraborty T. A Comparison of a vegetarian and non-vegetarian diet in indian female athletes in relation to exercise performance. *Journal of Exercise Science and Physiotherapy* 2006; 2:27-34.
19. Kniskern MA, Johnston CS. Protein dietary reference intakes may be inadequate for vegetarians if low amounts of animal protein are consumed. *Nutrition* 2011; 27:727–730.
20. Kohlenberg-Mueller K, Raschka L. Calcium balance in young adults on a vegan and lactovegetarian diet. *The Journal of Bone and Mineral Metabolsim* 2003; 21:28-33.
21. Kristensen NB, Madsen ML, Hansen TH, Allin KH, Hoppe C, et al. Intake of macro- and micronutrients in Danish vegans. *Nutrition Journal* 2015; 14:115.
22. Last JM. *A Dictionary of Public Health*. Oxford University Press; 2007.
23. Leischik R, Spelsberg N. Case report: Vegan triple-ironman (raw vegetables/fruits). *Case Reports in Cardiology* 2014.
24. Mangels AR, Messina V, Melina V. Position of the American Dietetic Association and Dietitians of Canada: Vegetarian diets. *Journal of the American Dietetic Association* 2003; 106:748–765.
25. Mann N. Meat in the human diet: An anthropological perspective. *Nutrition and Dietetics* 2007; 64:S102-S107.
26. Messina V, Mangels AR. Considerations in planning vegan diets: Children. *Journal of the American Dietetic Association* 2001; 101:661-669.

27. Mezzano D, Kosiel K, Martines C, Cuevas A, Panes O, et al. Cardiovascular risk factors in vegetarians: Normalization of hyperhomocysteinemia with vitamin B₁₂ and reduction of platelet aggregation with n-3 fatty acids. *Thrombosis Research* 2000; 100:153-160.
28. Nieman DC. Physical fitness and vegetarian diets: is there a relation? *The American Journal of Clinical Nutrition* 1999; 70:570S-5S.
29. Radnitz C, Beezhold B, DiMatteo J. Investigation of lifestyle choices of individuals following a vegan diet for health and ethical reasons. *Appetite* 2015; 90:31-36.
30. Rauma AL, Mykkänen H. Antioxidant status in vegetarians versus omnivores. *Nutrition* 2000; 16:111-119.
31. Ruby MB. Vegetarianism. A blossoming field of study. *Appetite* 2012; 58:141-50.
32. Schmidt JA, Rinaldi S, Scalbert A, Ferrari P, Achaintre D, et al. Plasma concentrations and intakes of amino acids in male meat-eaters, fish-eaters, vegetarians and vegans: a cross-sectional analysis in the EPIC-Oxford cohort. *European Journal of Clinical Nutrition* 2015; 1-7.
33. Schüpbach R, Wegmüller R, Berguerand C, Bui M, Herter-Aeberli I. Micronutrient status and intake in omnivores, vegetarians and vegans in Switzerland. *European Journal of Nutrition* 2015.
34. Stahler C. How often do Americans eat vegetarian meals? And how many adults in the U.S are vegetarian? 2015. <http://www.vrg.org/blog/2015/05/29/how-often-do-americans-eat-vegetarian-meals-and-how-many-adults-in-the-u-s-are-vegetarian-2/>, 29.09.2015
35. Starter B, Kelsey KS, Schwartz TA, Harris WS. Blood docosahexaenoic acid and eicosapentaenoic acid in vegans: Association with age and gender and effects of an algal-derived omega-3 fatty acid supplement. *Clinical Nutrition* 2015; 34:212-218.
36. Suzuki H. Serum Vitamin B₁₂ levels in young vegans who eat brown rice. *Journal of Nutritional Science and Vitaminology* 1995; 41:587-594.
37. Zhou J, Li J, Campbell WW. Vegetarian Athletes. In: Bagchi D, Nair, S, Sen CK, eds. *Nutrition and Enhanced Sports Performance: Muscle Building, Endurance and Strength*. London: Elsevier; 2013, 105-113.
38. Toohey ML, Harris MA, Williams DeW, Foster G, Schmidt D, Melby CL. Cardiovascular disease risk factors are lower in African-American vegans compared to lacto-ovo-vegetarians, *Journal of the American College of Nutrition* 1998; 17:425-434.
39. Venderley AM, Campbell WW. Vegetarian Diets: Nutritional considerations for athletes. *Sports Medicine* 2006; 36:293-306.

40. Venti CA, Johnston CS. Modified food guide pyramid for lactovegetarians and vegans. *The Journal of Nutrition* 2002; 132:1050-1054.
41. Wirnitzer KC, Kornel E. Energy and macronutrient intake of a female vegan cyclist during an 8-day mountain bike stage race. *Baylor University Medical Center* 2014; 27:42-45.

SUMMARY

Veganism and sports

The aim of this study was to evaluate the effect of a vegan diet on sports performance and health. The author wanted to determine if a strict vegan diet is capable of providing athletes with enough nutrients without having a negative influence on their health and sports performance.

After having analyzed various scientific studies on vegan diets the author came to the conclusion that a vegan diet, if planned carefully and professionally, does not have an adverse effect on athletic performance and health. A careful planning of the menu is required to prevent any health problems that can be caused by a combination of nutritional deficiency and sports activity.

A large part of the current study focuses on the health risks that can result from an inappropriate vegan diet. Blindly followed, a vegan diet can cause deficiencies in the following micro- and macronutrients: proteins, essential fatty acids, iron, zinc, calcium, vitamin D and vitamin B₁₂. Athletes should consume a larger amount of daily nutrients than people leading a sedentary lifestyle. Scientific studies affirm that the deficiency of proteins shouldn't be a problem for vegan athletes because all the essential amino acids can easily be obtained by combining a variety of plant based foods. The shortage of omega-3 fatty acids can be prevented by consuming flax seeds, flax seed oil, walnuts, rapeseed oil and soy beans. The bioavailability of zinc and iron is lower in vegan diets than in non vegan diets. Therefore, the recommended zinc intake for vegans is 50% higher than for the general population, that is, 12 mg/d for female vegans and 16,5 mg/d for male vegans. Vegan athletes should enrich their menu with iron-rich foods like green leafy vegetables, soy based products, legumes, iron fortified cereals, nuts, seeds, dried fruits, vegetables and juices that contain high levels of vitamin C. Such supplementation enhances the process of iron absorption. The daily recommended intake of iron is 8 mg/d and 18 mg/d for adult men and adult women, respectively. Strict vegans are at increased risk for vitamin B₁₂ depletion because animal products are the major sources of vitamin B₁₂. For this reason, nutritionists recommend that vegans regularly consume vitamin B₁₂ supplements or other reliable vitamin B₁₂ sources.

The other major focus of this study is on possible benefits of a vegan diet. More than 80% of cardiovascular diseases are prevented by choosing a healthier lifestyle and diet. Adopting a vegan diet provides many health benefits as these foods contain high levels of fiber, antioxidants and are low in saturated fats and trans fats. A diet rich in fruits, vegetables, whole grains, nuts and seeds may help reduce exercise-induced oxidative stress, due to its high content

of antioxidants. Studies conducted among vegan athletes confirm that a vegan diet rich in carbohydrates is suitable for professional athletes and also for ultra endurance athletes. Research shows that habitually consumed vegan diet doesn't positively or negatively affect physical performance.

The conclusion of this Bachelor's thesis is that a professionally planned vegan diet does not have an adverse effect on physical performance and health and can provide athletes with all the necessary nutrients.

LISAD

Lisa 1. Valgurikkad taimsed toiduained (Fuhrman et al., 2010).

Portsjoni suurus	Valgusisaldus (g)
Köögiviljad	
Itaalia lillnaeris (3 tassi, keedetud)	15
Spinat (3 tassi, keedetud)	15
Spargel (3 tassi, keedetud)	12
Hiinakapsas (3 tassi, keedetud)	9
Šveitsi lehtpeet (3 tassi, keedetud)	9
Brokoli (3 tassi, keedetud)	6
Seened (3 tassi, keedetud)	6
Lillkapsas (3 tassi, keedetud)	6
Lehtkapsas (3 tassi, keedetud)	6
Spirulina (100 g)	6
Ürt-allikkress (3 tassi, toores)	3
Kaunviljad, pähklid, seemned, teraviljad	
Kõva tofu (1/2 blokist)	22,5
Tempeth (1/2 blokist)	19
Läätsed (1 tass, keedetud)	18
Edamame oad (1 tass, keedetud)	17
Poolitatud herved (1 tass, keedetud)	16
Kaerahelbed (1/2 tassi, kuivtoode)	13
Oad (1 tass, keedetud)	13
Täistera pasta (2 portsjonit - 4oz. kuiv)	12
Kanepiseemned (1/4 tassi)	10
Vahemere männiseemned (1/4 tassi)	9,5

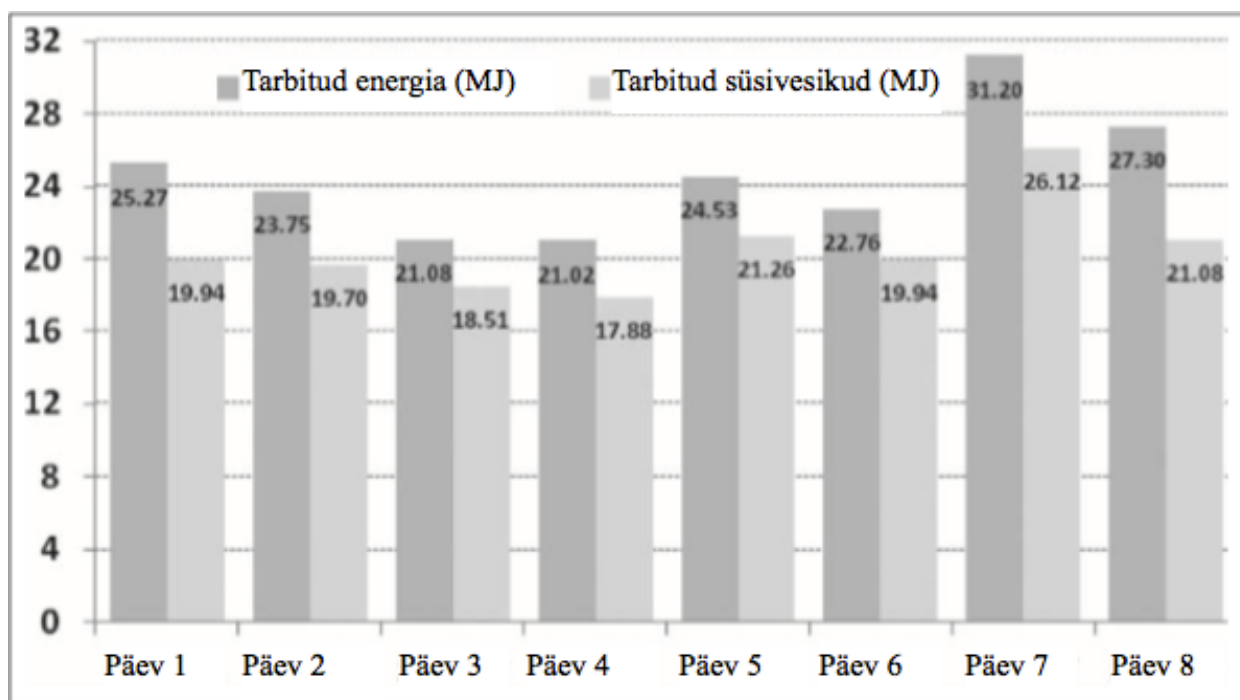
Portsjoni suurus	Valgusisaldus (g)
Kõrvitsaseemned (1/4 tassi)	8,5
Kinoa (1 tass, keedetud)	8
Mandlid (1/4 tassi)	7
Metsik riis (1 tass, keedetud)	7
Päevalilleseemned (1/4 tassi, kooritud)	7
Koorimata seesami seemned (1/4 tassi)	6
Männiseemned	4
India pähklid (1/4 tassi)	5
Täistera nisuleib (1 viil)	4

Lisa 2. Transalp Challenge 2004 8-päevane menüü (Wirnitzer, 2014).

Päev	Aeg	Söök	Jook
1	Enne võistlust	1 viil tumedat leib, pasteet, hommikuhelbed veega, 2 kuivatatud puuvilja	1 tee
	Võistluse ajal	8 energiageeli, 2 energiabatooni	3 l isotoonilist spordijooki
	Pärast võistlust	2 banaani, salat, 3 portsjonit pastat, 8 maiustust	1,8 l vett
2	Enne võistlust	4 viilu tumedat leiba, moos	2 teed
	Võistluse ajal	10 energiageeli, 2 energiabatooni	3 l isotoonilist spordijooki
	Pärast võistlust	1 banaan, salat, 2 portsjonit pastat, 1 pitsa, 16 maiustust	1,8 l vett
3	Enne võistlust	2 viilu tumedat leiba, 1 saiake, moos	2 teed
	Võistluse ajal	12 energiageeli, 2 energiabatooni	3 l isotoonilist spordijooki
	Pärast võistlust	1 banaan, 2 aprikoosi, 0,5 kg valget saia, 1 portsjon röstitud kartuleid, 10 maiustust	1 l vett
4	Enne võistlust	4 viilu tumedat leiba, hommikuhelbed veega	2 teed
	Võistluse ajal	8 energiageeli, 2 energiabatooni	3 l isotoonilist spordijooki
	Pärast võistlust	2 banaani, 1 portsjon pastat, 1 pitsa, 8 maiustust	1,5 l vett
5	Enne võistlust	3 viilu tumedat leiba, moos	2 teed
	Võistluse ajal	8 energiageeli, 2 energiabatooni	3 l isotoonilist spordijooki
	Pärast võistlust	2 banaani, 8 kuklit, 1/2 salatit, 1 portsjon pastat, 1 pitsa, 6 maiustust	3 l vett

Päev	Aeg	Söök	Jook
6	Enne võistlust	2,5 saiakest, moos	1 tee
	Võistluse ajal	8 energiageeli, 1 energiabatoon	3 l isotoonilist spordijooki
	Pärast võistlust	3 banaani, 4 aprikoosi, 4 kuklit, 2 portsjonit pastat, 1 pitsa 8 maiustust	2,5 l vett
7	Enne võistlust	2 viilu tumedat leiba, moos	2 teed
	Võistluse ajal	14 energiageeli, 3 energiabatooni	4,5 l isotoonilist spordijooki
	Pärast võistlust	3 banaani, 4 kuklit, 4 bruschettat, 1/2 salatit, 2 pitsat, 10 maiustust	3 l vett
8	Enne võistlust	1 viil tumedat leiba, 2 saiakest, moos, 4 kuivatatud puuvilja	1 tee
	Võistluse ajal	8 energiageeli, 1 energiabatoon	1,5 l isotoonilist spordijooki
	Pärast võistlust	4 kuklit, 2 salatit (1 suur, 1 väike), 1 portsjon pastat, 1 pitsa, heledad viinamarjad, 12 maiustust	2,5 l vett, 6 schnapsi, 5 Proseccot, 4 klaasi punast veini

Lisa 3. Totaalne energiatarbimine (tume tulp) ja süsivesikute tarbimine (hele tulp) 8 päeva jooksul võistlusel Transalp Challenge 2004 (Wirnitzer, 2014).



AUTORI LIHTLITSENTS

Mina Ivika Jürgenson

(sünnikuupäev 28/06/1990)

1. annan Tartu Ülikoolile tasuta loa (lihtlitsentsi) enda loodud teose

Veganlus ja sport

mille juhendaja on Luule Medijainen.

1.1. reprodutseerimiseks säilitamise ja üldsusele kättesaadavaks tegemise eesmärgil, sealhulgas digitaalarhiivi DSpace-is lisamise eesmärgil kuni autoriõiguse kehtivuse tähtaja lõppemiseni;

1.2. üldsusele kättesaadavaks tegemiseks Tartu Ülikooli veebikeskkonna kaudu, sealhulgas digitaalarhiivi DSpace'i kaudu kuni autoriõiguse kehtivuse tähtaja lõppemiseni.

2. olen teadlik, et punktis 1 nimetatud õigused jäävad alles ka autorile.

3. kinnitan, et lihtlitsentsi andmisega ei rikuta teiste isikute intellektuaalomandi ega isikuandmete kaitse seadusest tulenevaid õigusi.

Tartus, 09/05/2016